

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11219984 A

(43) Date of publication of application: 10.08.99

(51) Int. CI

H01L 21/60

H01L 21/60

H01L 21/56

H01L 23/29

H01L 23/31

H01L 25/065

H01L 25/07

H01L 25/18

(21) Application number: 10311095

(22) Date of filing: 30.10.98

(30) Priority:

06.11.97 JP 09304021

(71) Applicant:

SHARP CORP

(72) Inventor:

SOZA YASUYUKI TAMAOKI KAZUO

TOTSUTA YOSHIHISA

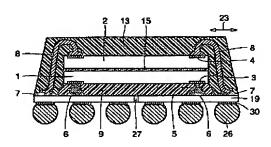
(54) SEMICONDUCTOR DEVICE PACKAGE, ITS MANUFACTURE AND CIRCUIT BOARD **THEREFOR**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device package and its manufacturing method wherein manufacturing is possible in the similar process as conventional SMT(surface mount technology) process, and no solder connection part of a chip connected by flip chip is damaged by the pressure or ultrasonic wave output at wire bonding.

SOLUTION: When an electrode 3 of a first chip 1 and a first connection pad 6 corresponding to the electrode 3 are connected together with rear surfaces of the first chip 1 and a second chip 2 put together, a first resin 9 is put in between, in the region outside the first connection pad 6 while inside a second connection pad 7 for connection to an electrode 4 of the second chip 2. After that, the electrode 4 of the second chip 2 and the second connection pad 7 are connected with a wire 8, and the entire is molded with a second resin 13.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(11)、許出願公開番号

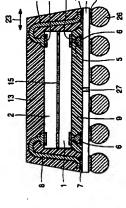
梅開平11-219984

(51) fat C1*				ప	43)公服	日 平成114	(43)公開日 平成11年(1999)8月10日
21/60 311 H01L 21/60 311S 21/56 301A 21/56 E 23/29 23/30 B 23/31 E 25/08 Z 23/31 A A A Z 23/31 B B C A Z 23/31 B C C D C D D	(51) Int.C.	美 別記号	FI				
301A 21/56 E 23/30 B 25/08 Z \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$	H01L 21/6	311	H011	21/60		3118	
21/56 E 23/30 B 25/08 C (全 19 頁)		301				301A	
23/33 B 25/08 Z 整金額求 未翻求 翻次項の数23 OL (全 19 頁)	21/5	. 8		21/26		æ	
2 25/08 Z #左灣宋 #蔡宋 - 19 頁 (全 19 頁)	2/82	83		23/30		æ	
未請求 諸求項の数28 OL (全 19 頁)	% 8/83	æ		82/08		7	
			米難分	東東の数26		(全19月)	最其實に統へ

(21) 出職等号	特別 平10-3110 66	(71) 出間人 000065049	67000000
			シャーン株式会社
(22) 出版日	平成10年(1998)10月30日		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(72) 発明者	左座 第之
(31) 優先権主選番号 特職平8-304021	特觀平8 —304021		大阪府大阪市阿倍野区長池町22書22号
(32) 優先日	平9 (1997)11月6日		ヤーブ株式会社内
(33)優先權主張国	日本 (JP)	(72)発明者	出層 対禁
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			ヤーブ株式会社内
		(72)発明者	土摩田 龍久
			大阪府大阪市阿倍野区县池町22番22号
			ヤーブ株式会社内
		(74) (FAIL)	(74)代理人 弁理士 森見 久郎

(54)【発明の名 】 半導体装置パッケージおよびその製造方法ならびにそのための回路基板

ご接続部が損傷することのない、半導体装置パッケージ 【課題】 従来のSMTの工程と同様の工程で製造が可 **並であり、かつ、ワイヤボンディングの際に荷重や超音** 按出力によってフリップチップ接続されたチップのはん およびその製造方法を提供する。 【解決手段】 第1のチップ1と第2のチップ2との裏 面が合わさった状態で、第1のチップ1の電極3と、電 **極3に対応する第1の接続パッド6とを接続する際、第** 1の接続パッド6より外回で、かつ、第2のチップ2の **監極4と接続するための第2の接続パッド7より内側の** ップ2の電極4と第2の後機パッド7とをワイヤ8で接 **됡域に、第1の樹脂9を介在させる。その後、第2のチ 党し、全体を第2の樹脂13でチールドする。**



特許請求の範囲】

第1 および第2の素子面を有する半導体装置を備え、 「請求項1】 半導体装置パッケージであって、

前記第1の素子面の周辺部に形成された複数の第1の電 前記半導体装置は、

前記第2の案子面の周辺部に形成された複数の第2の亀

第1および第2の面を有し、前配半導体装置を搭載する 極とを含み、

回路基板をさらに備え、 抗記回路基板は

前記第1の面上に前記半導体装置の前記第1の電極にそ れぞれ対応して配置された、複数の第1の接続パッド

前記第1の面上の前記第1の接続パッド外周に形成され

前記第1および第2の接続ペッドとそれぞれ電気的に接 **前記第1の案子面と前記回路基板との間隙に設けられる** 続された複数の外部入出力端子とを含み、 た、複数の第2の接続パッドと

*>

٠,

前記第1の接続パッドと、対応する前記第1の電極とを 第1の樹脂と、

それぞれフリップチップ方式で接続する複数の接着用金 前記第2の後続パッドと、対応する前記第2の電極とを

それぞれ接続する金属細線と、

前記半導体装置全体を覆うようにモールドされた第2の 【請求項2】 前記半導体装置は、2つの半導体チップ の裏面どうしが合わさった状態で構成された、請求項1 樹脂とをさらに備える、半導体装置パッケージ。

の両面に案子面が形成されて構成された、請求項1記載 【請求項3】 前記半導体装置は、1つの半導体チップ の半導体装置パッケージ

記載の半導体装置パッケージ。

【請求項4】 前記第1の樹脂は、その外周部が、前記 で広がるように、前記第1の案子面と前記回路基板の間 隙に介在する、請求項1~3のいずれかに記載の半導体 前記第2の接続パッドが形成された領域の内側の領域ま 第1の接続パッドが形成された領域より外側で、かつ、 装置パッケージ。

【請求項5】 前記第1の樹脂は、その外周部が、前記 5、請求項1~3のいずれかに記載の半導体装置パッケ 第1の接続パッドが形成された領域よりも内側におい て、前記第1の素子面と前記回路基板の間隙に介在す

前記第2の樹脂は熱硬化性樹脂である、請求項1~5の 【請求項6】 前記第1の樹脂は熱可塑性樹脂であり、 ハずれかに記載の半導体装置パッケージ。

【請求項7】 前記接着用金属部材は、Auを主成分と する、請求項1~6のいずれかに記載の半導体装置パッ

前記接着用金属部材は、

[請水項8]

第2の金属からなる第2部分とを含む、請求項1~6の いずれかに記載の半導体装置パッケージ 第1の金属からなる第1部分と

前配第2部分はハンダからなる、請求項8配載の半導体 【請求項10】 前配外即入出力端子は、 装置パッケージ。

【請求項9】 前記第1部分はAuを主成分とする金属

からなり、

前記回路基板の第2の面上にマトリクス状に配置され、 各前配外部入出力端子は

9形成された、請求項1~9のいずれかに記載の半導体 前記第3の接続パッド上に散けられるハンダボールによ 前記第2の面上に設けられる第3の接続パッドと、 装置パッケージ。

[請求項11] 前記回路基板は、マトリクス状に配置 された接続用の開口を有し、

び第2の接続パッドに接続されるハンダボールにより形 成された、請求項1~9のいずれかに記載の半導体装置 前記外部入出力端子は、前記開口を通して前記第1およ ベッケージ。

【請求項12】 第1および第2の素子面を有する半導 体装置が回路基板上に搭載されてなる半導体装置パッケ ージの製造方法であった、

前記回路基板の第1の面上に形成された第1の接続パッ より、かつ、前記第1の案子面と前記回路基板との間隙 ドとを、接着用金属部材を介してフリップチップ方式に 前記第1の業子面の周辺部に形成された第1の電極と、 部分に第1の樹脂を介在して接続するステップと、

前記回路基板の第1の面上において、前記第1の接続パ ッドよりも外側の部分に形成された第2の接続パッドと 前記第2の素子面の周辺部に形成された第2の電極と、 を、金属細線を介してワイヤボンディング方式により、 接続するステップと、

前記回路基板上に搭載された半導体装置全体を覆うよう 前記回路基板に設けられた複数の第3の接続パッド上 に第2の樹脂をモールドするステップと、

[請求項13] 前記第1の案子面と前記回路基板との 前記第1の案子面の中央部に前記第1の樹脂を塗布する 間隙部分に第1の樹脂を介在して接続するステップは、 に、それぞれハンダボールを散けるステップとを備え る、半導体装置パッケージの製造方法。

前記第1の電極と前記第1の接続パッドとを接続するス テップとを含む、請求項12記載の半導体装置パッケー ジの製造方法 ステップと、

【請求項14】 前記第1の樹脂を塗布するステップ

シート形状を有する前配第1の樹脂を前記第1の案子面 の中央部に配置する、請求項13記載の半導体装置パッ

3

€

ケージの製造方法。

| 謝求項15 | 前記第1の案子面と前記回路基板との **前記回路基板の中央部に前記第1の樹脂を塗布した前記** 間隙部分に第1の樹脂を介在して接続するステップは、 回路基板を準備するステップと、

苅記第1の電極と前記第1の接続パッドとを接続するス テップとを含む、請求項12配載の半導体装置パッケー プの製造方法。

シート形状を有する前配第1の樹脂を前配回路基板の中 央部に配置する、請求項15記載の半導体装置パッケー 前記回路基板を準備するステップは、 [脚來項16] ジの製造方法。 前配第1の案子面と前配回路基板との 間隙部分に第1の樹脂を介在して接続するステップにお [請求項17]

前記第1の樹脂の外周部が、前記第1の接続パッドが形 或された領域より外側で、かつ、前記第2の接続パッド が形成された質域の内側の領域まで広がって介在される 2~16のいずれかに記載の半導体装置パッケージの製 ように、前配第1の樹脂の使用量を開整する、請求項1

【請求項18】 前記第1の案子面と前記回路基板との 間隙部分に第1の樹脂を介在して接続するステップにお 前配第1の樹脂の外周部が、前配第1の接続パッドが形 の樹脂の使用量を調整する、請求項12~16のいずれ 成された領域よりも内側に介在されるように、前記第1 かに記載の半導体装置パッケージの製造方法。

前記第1の案子面と前記回路基板との間隙部分に第1の する前に、前記半導体装置を試験して、不良であれば搭 【開求項19】 前記第2の電極と前記第2の接続パッ ドとを接続した後であって、前記第2の樹脂をモールド 前記半導体装置を回路基板から取り外した場合には、前 配半導体装置とは異なる他の半導体装置の前配第1の案 子面の周辺部に形成された第1の電極と、前配回路基板 の第1の面上に形成された第1の依続パッドとを、接着 載した半導体装置を回路基板から取り外すステップと、 用金属部材を介してフリップチップ方式により、かつ、 버脂を介在して接続するステップと、

前記半導体装置を回路基板から取り外した場合には、前 た第2の接続パッドとを、金属細線を介してワイヤボン 配他の半導体装置の前配第2の業子面の周辺部に形成さ て、前記第1の接続パッドよりも外間の部分に形成され ディング方式により、接続するステップとをさらに備え れた第2の電極と、前配回路基板の第1の面上におい る、耐水項18記載の半導体装置パッケージの製造方

【請求項20】 前記接着用金属部材は、

第1の金属からなる第1部分と、

第2の金属からなる第2部分とを含む、請求項12~1

9のいずれかに記載の半導体装置パッケージの製造方

【請求項21】 前記第1の電極と前記第1の接続パッ ドとをフリップチップ方式により接続するステップは、 前記第1の接続パッド上にハンダを供給するステップ 前記第1の電極上にAuを主成分とする金属からなるバ ンプを形成するステップと、

前配第1の接続パッド上に供給されたハンダを加熱して 容融させることにより、前記第1の電極と前記第1の接 続パッドとを接続するステップとを含む、請求項20記 数の半導体装置パッケージの製造方法。

【請求項22】 前記第1の接続パッド上にハンダを供 給するステップは、ハンダをボールボンディング法によ り供給する、請求項21記載の半導体装置パッケージの 製造方法。 【請求項23】 前配第1の接続パッド上にハンダを供 恰するステップは、ハンダをウェッジボンディング社に より供給する、請求項21記載の半導体装置パッケージ の製造方法。 【請求項24】 前配第1の接続パッド上に供給された **前記ハンダの形状を半球状に敷えるステップをさらに含** b、請求項21~23のいずれかに記載の半導体装置パ ハンダにフラックスを塗布した後、リフロー炉に流し、 ッケージの製造方法。

【請求項25】 第1および第2の案子面を有する半導 体装置を搭載して半導体装置パッケージを製造するため の回路基板であって、

第1および第2の面を有し、少なくとも一つの貫通孔を 育する基材と、

前記第1の案子面の周辺部に形成された第1の電極との 接続のために形成され、前記第1の面上に前記貫通孔を 囲むように配置される第1の接続パッドと、 **前配第2の案子面の周辺邸に形成された第2の電極との** 接続のために、前記第1の面上の前記第1の接続パッド 前記第1の接続パッドに囲まれる領域上に蟄布された第 よりも外側の部分に形成された第2の接続パッドと、 1の樹脂とを備える、回路基板。

[請求項26] 前記基材は、

200° C以上のガラス転移温度を有する樹脂から成

前記回路基板は、

第3の接続パッドと、

は第2の接続パッドとを接続する金属配線とをさらに含 前配第3の接続パッドの各々と、対応する前配第1また ひ、請求項25記載の回路基板。

【発明の詳細な説明】

[発明の属する技術分野] 本発明は、1または複数個の 半導体チップ (以下、「チップ」という) からなる半導

ップ方式によるCSP(Chip Size Package)に利用さ れる半導体装置パッケージおよびその製造方法に関する **体装置を基板に搭載してなる半導体装置パッケージおよ** びその製造方法に関するものであり、特に、フリップチ

要とされる。これらの要望に応えるべく考案された先行 半導体装置パッケージの高密度化、小型化、薄型化が必 技術として、特開昭63-84128の「混成集積回路 【従来の技術】携帯情報機器の小型化、軽量化に伴い、

[0003] 図15は、この先行技術の混成集積回路装 置の構造を示す断面図である。図15を参照して、この 混成集積回路装置においては、LSIをペアチップのま ま配線回路基板上に実装する、COX (Chip on X:X は、有機フィルム、プリント基板、ガラス、シリコンウ ェハ等の選択された基板の材料を指す)実装が行なわれ が、ハンダ接続部22を介してフリップチップ方式によ ている。すなわち、厚膜基板21上に、第1のチップ1 り接続されている。

[0004] 第2のチップ2は、第1のチップ1と裏面 ングされ、さらに、厚膜基板21とワイヤ8を介してワ 同士を合わせた状態で接着剤15を介してダイボンディ イヤボンディング方式により接続されている。

【0005】さらに、第1および第2のチップは、それ ら全体を覆うように、チップコート樹脂20によりチッ ブコートされている。

(Surface Mount Device) 40が、図に示すように、リ 【0006】また、厚膜基板21上には、他のSMD ード41を介して実装されている。

[0007]

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図15 に示す従来の実装構造では、チップが厚膜基板21に直 **抜実装されており、パッケージ化されていない。そのた** め、部品搭載後に一括リフローハンダ付けを行なう従来 は、厚膜基板上に図15に示す実装構造を構築すること のSMT (Surface Mount Technology) の工程のみで

るためには、各工場の既存のアセンブリラインに、ポン ディング用装置、ダイボンディング用装置、ワイヤボン ディング用装置、チップコート用装置等の専用ラインを 付加することが必要となる。そのため、大きな設備投資 【0008】すなわち、図15に示す実装構造を構築す が必要になるという問題点があった。

装後に不良であることが判明した場合に、不良のチップ 【0009】また、図15に示す実装構造では、チップ がパッケージ化されていないため、搭載したチップが実 のみを取り替えることが困難であるという問題点もあっ [0010] さらに、図15に示す従来例では、第1の

チップをフリップチップ方式により回路基板と接続した 後に、第2のチップをワイヤボンディングにより回路基 板と接続している。そのため、第2のチップのワイヤボ ンディングの際に、荷重や超音波出力によって、フリッ が損傷し、電気的な接続ができなくなるおそれがあると いう問題点があった。さらに、実装構造全体を覆うよう にチップコートすると、チップコート樹脂20の広がり **量が多くなるため、チップエッジからモールド外周まで** プチップ接続された第1のチップ1のハンダ接続部22 [0011] 一方、従来、積層構造ではない1つのチッ プのみをフリップチップ実装する構造においては、熟勝 の長さ24が長くなってしまうという問題もあった。

張係数の差による熱応力緩和のため、チップと基板との 間隙に樹脂を注入することが一般的であった。しかしな がら、注入する樹脂の使用量については何ら検討されて

との間隙は狭くなる。たとえば、積層型CSP (Chip S み、必然的に微細ピッチ化が進むと、当然チップと基板 たものが検討されている。したがって、このような狭い 間隙に封止樹脂を充填するためには、当然樹脂の粘度を ize Package)の場合、チップと配線との間隙が25~ 30 mm、チップと基板との間隙が50 mm程度といっ [0012] また、LSIの高密度化、多ピン化が進 低くしなければならない。

るようにチップエッジに大きなフィレット(樹脂の流れ だし)が形成されてしまうという問題が生じるおそれが [0013] しかしながら、樹脂の粘度が低いと後述す

面を有する半導体装置を回路基板上に搭載する際の上述 [0014] この発明の目的は、第1および第2の案子 の問題点を解決し、従来のSMT工程と同様の工程での 製造が可能な、半導体装置パッケージおよびその製造方 法を提供することにある。

のワイヤボンディングによっても、フリップチップ接続 された第1の案子面上の電極と回路基板との接続部が損 **傷されることのない、半導体装置パッケージおよびその** [0015]また、この発明のさらに他の目的は、第2 の業子面上に形成された電極を回路基板上に接続する際 製造方法を提供することにある。

【0016】また、この発明のさらに他の目的は、比較 チップ方式により接続された半導体装置とワイヤボンデ た、半導体装置パッケージおよびその製造方法を提供す 的低温で、かつ簡略な工程での製造が可能な、フリップ イング方式により接続された半導体装置の両方を備え

ることにある。 [0017] 【課題を解決するための手段】請求項1記載の半導体装 形成された複数の第1の電極と、第2の案子面の周辺部 本装置を備え、半導体装置は、第1の案子面の周辺部に 置パッケージは、第1および第2の案子面を有する半導

存阻平11-219984

極にそれぞれ対応して配置された、複数の第1の接続パ ッドと、第1の面上の第1の接続パッド外周に形成され た、複数の第2の接続パッドと、第1および第2の接続 パッドとそれぞれ電気的に接続された複数の外部入出力 数の接着用金属部材と、第2の接続パッドと、対応する 第2の電極とをそれぞれ接続する金属細線と、半導体装 置全体を覆うようにモールドされた第2の樹脂とをさら に形成された複数の第2の電極とを含み、第1および第 2の面を有し、半導体装置を搭載する回路基板をさらに 篇え、回路基板は、第1の面上に半導体装置の第1の電 られる第1の樹脂と、第1の接続パッドと、対応する第 1の電極とをそれぞれフリップチップ方式で接続する複 **備子とを含み、第1の案子面と回路基板との間隙に設け**

【0018】この発明によれば、パッケージ構造を採用 するため、他のSMD (Surface Mount Device) と同 様、従来のSMT工程で対応が可能となる。

在により、第2の案子面上に形成された第2の電極を接 によって、フリップチップ接続された第1の素子面上に [0019] また、この発明によれば、第1の素子面上 に形成された第1の電極は回路基板上にフリップチップ 院するためのワイヤボンディング時の荷重や超音抜出力 方式でペアチップ実装され、第1の業子面と回路基板と の聞には第1の樹脂が介在される。この第1の樹脂の介 形成された第1の電極と回路基板との接続部が損傷し、 **配気的な後援ができなくなることが防止される。**

回路基板との熱膨張係数の差が大きい場合に、熱膨張係 【0020】また、この第1の樹脂には、半導体装置と 半導体装置は、2つの半導体チップの裏面どうしが合わ 請求項1 記載の半導体装置パッケージの構成において、 [0021] 請求項2記載の半導体装置パッケージは、 数の違いから生じる熱応力を超和する作用もある。

半導体装置は、1つの半導体チップの両面に繋子面が形 請求項1記載の半導体装置パッケージの構成において、 【0022】 請求項3記載の半導体装置パッケージは、 成されて構成される。

さった状態で構成される。

の構成において、第1の樹脂は、その外周部が、第1の 接続パッドが形成された領域より外側で、かつ、第2の 財永項1~3のいずれかに配載の半導体装置パッケージ 接続パッドが形成された領域の内側の領域まで広がるよ [0023] 請求項4記載の半導体装置パッケージは、 うに、第1の業子面と回路基板の間隙に介在する。

の構成において、第1の樹脂は、その外周部が、第1の 請求項1~3のいずれかに記載の半導体装置パッケージ 後続パッドが形成された領域よりも内側において、第1 【0024】 翻水項5配数の半導体装置パッケージは、 の素子面と回路基板の間隙に介在する。

【0025】請求項4または5記載の発明は、従来の間 **図点に着目し、第1の樹脂の流れだし領域を小さくし、**

第1の素子面と回路基板に介在される樹脂を所定の領域 内に限定した点に特徴がある。

の構成において、第1の樹脂は熱可塑性樹脂であり、第 請求項1~5のいずれかに記載の半導体装置パッケージ [0026] 請求項6記載の半導体装置パッケージは、 2の樹脂は熱硬化性樹脂である。

熱性を有し、熱膨張率が-10~100ppm程度の材 **料が好ましい。具体的には、たとえば、ポリイミド等を** 用いることができる。また、第1の樹脂は、熱可塑性樹 脂に限らず、常温での粘度が高ければ、たとえばエポキ [0021] 第10趙脂としては、300。C以上の瓲 シ等の熱硬化性樹脂も用いることができる。

して、従来から一般のLSIパッケージに用いられてい 【0028】一方、第2の樹脂としては、吸湿性の低い エポキシ等を用いることができる。また、第2の樹脂と るモールド樹脂を使用することにより、現行のプロセス と整合性のすぐれたアセンブリエ程を実現できる。

幕求項1~6のいずれかに記載の半導体装置パッケージ の構成において、接着用金属部材は、Auを主成分とす 【0029】 請求項7 記載の半導体装置パッケージは、

第1部分はAuを主成分とする金属からなり、第2部分 の構成において、接着用金属部材は、第1の金属からな 請求項1~6のいずれかに記載の半導体装置パッケージ **る第1部分と、第2の金属からなる第2部分とを含む。** 【0031】 請求項9記載の半導体装置パッケージは、 **樹水項8記載の半導体装置パッケージの構成において、** 【0030】 輸水項8記載の半導体装置パッケージは、 はハンダからなる。

は、第2の面上に散けられる第3の接続パッドと、第3 は、請求項1~9のいずれかに記載の半導体装置パッケ ージの構成において、外部入出力端子は、回路基板の第 2の面上にマトリクス状に配置され、各外部入出力端子 の接続パッド上に散けられるハンダボールにより形成さ [0032] 請求項10記載の半導体装置パッケージ

れた接続用の閉口を有し、外部入出力端子は、関口を通 して第1および第2の接続パッドに接続されるハンダボ は、請求項1~9のいずれかに記載の半導体装置パッケ ージの構成において、回路基板はマトリクス状に配置さ [0033] 請求項11記載の半導体装置パッケージ ールにより形成されている。

チップ方式により、かつ、第1の素子面と回路基板との [0034] 請求項12記載の半導体装置パッケージの 製造方法は、第1および第2の案子面を有する半導体装 **置が回路基板上に搭載されてなる半導体装置パッケージ** の製造方法であって、第1の案子面の周辺部に形成され た第1の電極と、回路基板の第1の面上に形成された第 1の接続パッドとを、接着用金属部材を介してフリップ 間隙部分に第1の樹脂を介在して接続するステップと、

第2の案子面の周辺部に形成された第2の電極と、回路 基板の第1の面上において、第1の接続パッドよりも外 **側の部分に形成された第2の接続パッドとを、金属細線** を介してワイヤポンディング方式により、接続するステ ップと、回路基板上に搭載された半導体装置全体を覆う ように第2の樹脂をモールドするステップと、回路基板 に散けられた複数の第3の接続パッド上に、それぞれ球 状の接着用金属部材を散けるステップとを備える。

【0035】請求項13記載の半導体装置パッケージの 製造方法の構成において、第1の案子面と回路基板との 製造方法は、請求項12記載の半導体装置パッケージの と、第1の電極と第1の接続パッドとを接続するステッ 第1の素子面の中央部に第1の樹脂を強布するステップ 間隙部分に第1の樹脂を介在して接続するステップは、

製造方法は、請求項13記載の半導体装置パッケージの プは、シート形状を有する第1の樹脂を第1の業子面の 【0036】請求項14記載の半導体装置パッケージの 製造方法の構成において、第1の樹脂を強布するステッ 中央部に配置する。

【0037】シート形状を有する第1の樹脂を配置する 方法としては、たとえば、樹脂の粘度、ガラス転移温度 など、樹脂特性によって影響される樹脂の広がり量を考 慮して決定された所定の量からなる所定の大きさに切り 分けたシートを、第1の素子面上に置くか、もしくは、 反圧着させるとよい。

製造方法の構成において、第1の業子面と回路基板との 備するステップと、第1の電極と第1の接続パッドとを 【0038】請求項15記載の半導体装置パッケージの 製造方法は、請求項12記載の半導体装置パッケージの 回路基板の中央部に第1の樹脂を強布した回路基板を準 間隙部分に第1の樹脂を介在して接続するステップは、 接続するステップとを含む。

製造方法は、請求項15記載の半導体装置パッケージの 【0039】請求項16記載の半導体装置パッケージの は、シート形状を有する第1の樹脂を回路基板の中央部 製造方法の構成において、回路基板を準備するステップ

[0040] 請求項17記載の半導体装置パッケージの 子面と回路基板との間隙部分に第1の樹脂を介在して接 体装置パッケージの製造方法の構成において、第1の業 製造方法は、請求項12~16のいずれかに記載の半導 体装置パッケージの製造方法の構成において、第1の素 の接続パッドが形成された領域より外側で、かつ、第2 の接続パッドが形成された領域の内側の領域まで広がっ 【0041】請求項18記載の半導体装置パッケージの 製造方法は、請求項12~16のいずれかに記載の半導 子面と回路基板との間隙部分に第1の樹脂を介在して接 続するステップにおいて、第1の樹脂の外周部が、第1 て介在されるように、第1の樹脂の使用量を調整する。

の接続パッドが形成された領域よりも内側に介在される 続するステップにおいて、第1の樹脂の外周部が、第1 ように、第1の樹脂の使用量を調整する。 【0042】 請求項19記載の半導体装置パッケージの 製造方法は、請求項18記載の半導体装置パッケージの 製造方法の構成に加えて、第2の配権と第2の接続パッ 前に、半導体装置を試験して、不良であれば搭載した半 導体装置を回路基板から取り外すステップと、半導体装 第1の接続パッドとを、接着用金属部材を介してフリッ プチップ方式により、かつ、第1の案子面と回路基板と の半導体装置の第2の案子面の周辺部に形成された第2 の電極と、回路基板の第1の両上において、第1の接続 パッドよりも外側の部分に形成された第2の接続パッド ドとを接続した後であって、第2の樹脂をモールドする **置を回路基板から取り外した場合には、半導体装置とは** 異なる他の半導体装置の第1の案子面の周辺部に形成さ れた第1の電極と、回路基板の第1の面上に形成された と、半導体装置を回路基板から取り外した場合には、他 の間隙部分に第1の樹脂を介在して接続するステップ とを、金属細線を介してワイヤボンディング方式によ

風部材は、第1の金属からなる第1部分と、第2の金属 [0043] 翻求項20記載の半導体装置パッケージの 製造方法は、請求項12~19のいずれかに記載の半導 体装置パッケージの製造方法の構成において、接着用金 からなる第2部分とを含む。

り、接続するステップとをさらに備える。

[0044] 請求項21記載の半導体装置パッケージの 製造方法は、 鞘水項20記載の半導体装置パッケージの 第1の接続パッド上にハンダを供給するステップと、第 1の電極上にAuを主成分とする金属からなるパンプを 形成するステップと、第1の接続パッド上に供給された 製造方法の構成において、第1の電極と第1の接続パッ ハンダを加熱して溶融させることにより、第1の電極と ドとをフリップチップ方式により接続するステップは、 第1の接続パッドとを接続するステップとを含む。

[0045] 請求項22記載の半導体装置パッケージの 製造方法は、請求項21記載の半導体装置パッケージの 製造方法の構成において、第1の接続パッド上にハンダ を供給するステップは、ハンダをボールボンディング法 により供給する。

[0046] 請求項23記載の半導体装置パッケージの 製造方法は、請求項21記載の半導体装置パッケージの 製造方法の構成において、第1の接続パッド上にハンダ を供給するステップは、ハンダをウェッジボンディング **法により供給する。** [0047] 請求項24記載の半導体装置パッケージの 製造方法は、請求項21~23のいずれかに記載の半導 体装置パッケージの製造方法の構成に加えて、第1の接 **碗パッド上に供給されたハンダにフラックスを塗布した** 後、リフロー炉に流し、ハンダの形状を半球状に盤える œ

[0048] 請求項25記載の回路基板は、第1および第2の案子面を有する半導体装置を搭載して半導体装置パッケージを製造するための回路基板であって、第1および第2の面を有し、少なくとも一つの頁通孔を有する基材と、第1の案子面の周辺部に形成された第1の電極との接続のために形成された第2の電極との接続のために、第1の面上の第1の接破パッドと、第2の案子面の周辺部に形成された第2の電極との複機のために、第1の面上の第1の接破パッドと、第1の接続パッドに囲まれる領域上に整布された第1の樹脂とを溜える。

【0049】 翻来項26記載の回路基板は、翻來項25 記載の回路基板の構成において、基材は、200°C以上のガラス転移追度を有する樹脂から成り、回路基板は、第3の接接パッドと、第3の接続パッドの各々と、対応する第1または第2の接続パッドとを接続する金属配線とをさらに含む。

[0000]

【発明の実施の形態】(実施の形態1)図1は、本発明の実施の形態1の半導体装置パッケージの精造を示す断面図である。

[0051] 図1を参照して、この半導体装置パッケージにおいては、回路基板19上に、第1のチップ1と第2のチップ2とが搭載されている。この第1のチップ1と第2のチップ2とは、その英面どうしが接着利15により接着されている。なお、この半導体パッケージにおいて、第1のチップ1と第2のチップ2との組合せの例としては、16M FLASHメモリと2M SRAMとを挙げることができる。

[0052] 第10チップ1の周辺部には、複数の第1の電極3が形成されている。第2のチップ2の周辺部には、複数の第2の電極4が形成されている。

【0053】第1のチップ1に形成された電極3と、回路基板の投面上の第1の接続パッド6とは、金属部材5を介してフリップチップ方式により接続されている。第2のチップ上に形成された電極4と、回路基板上の装5 ロの第1の接続パッド6より外周に形成された第2の接続パッド7とは、金属ワイヤ8を介してワイヤボンディング方式により接続されている。第1および第2のチップ1、2は、さらにその全体が優われるように、第2の機脂13によりモールドされている。

[0054] また、回路基板19の裏面には、第3の接板ペッド30がマトリクス状に形成され、第3の接続ペッド30上には、ヘンダボール26が形成されている。 「0055]ここで、本実施の形態においては、その外周的が、第1の接接ペッド6が形成された頃域より外頭で、かつ、第2の接機ペッド6が形成された領域より外頭で、かつ、第2の接機ペッド7が形成された領域の内域の関域まで広がるように、第1の場階9が、第1のチップ1と回路基板19との同級に介在されている。

【のの56】図2は、図1に示す半導体装置パッケージが、厚膜基板21上に実装された状態を示す断面図である。図2を参照して、図1に示す半導体装置パッケージは、ハンダボール26を介して厚膜基板21と接続され

【0057】次に、このように構成される半導体装置パッケージの製造方法について、図面を用いて説明する。 【0058】図3は、本配発明による半導体装置パッケージに用いられる回路基板の一倒を示す図であり、図3を割にて、この回路基板19においては、その表面上に、第1のチップの電極との接続のために、複数の第1の接続パッド6が形成されている。さらに、第1の後続パッド7が形成されている。

【0060】第1の接続パッドに囲まれる領域の基板上には、第1の樹脂りが強布されている。また、第1の街路のは板パッドに囲まれる領域の基板には、少なくとも1つの倒が孔とった形成されている。この質通礼27は、第1の樹脂りが吸道後のリフローにより膨張することを防止する働きがある。

【0061】図4は、図1に示す半導体装置パッケージを製造する工程の一例を示す図である。

[0062] 図4 (a) に示すように、まず、図3に示す回路基板19の接続バッド6上に、金属部材5により金属突起電極を形成する。本実施の形態においては、回路基佐としては、ガラス転移組度が200℃以上のボリイミドと金属配線等によって構成される基板を用いる。[0063]また、ゆ20μmのAuワイヤを使用し、ワイヤボングを用いて、直径約80μm程度の金属突起電極を形成する。なお、金属突起電極の形成には、めっき法などを用いてもよい。

[0064]また、本実施の形態では、第1のチップ」と回路基板19との間線に第1の世間9を介在させる方法として、第1の相間9をシート状にして、予め回路基板19の中央部に塗布する方法を用いる。

[0065] このとき、この実施の形態では、第1の始脂シート9として、5.8mm角の鑑温化学工業株式会社製の熱可塑性ボリイミドフィルムTP-Tを使用する。この樹脂は、ガラス転移温度 (Tg) が190℃で、接続温度(約300℃)付近での引っ張り弾性率(対象力法:ASTM D882)が0.1~10MPaという特性を有している。

[0066]また、シートの厚みは、40μmである。なお、第1の樹脂9の塗布方法は、これに限らず、液状

の第1の樹脂9を用いて、ディスペンサなどにより一定 量をポッティングしてもよい。 【0067】ここで、この発明において、第1の森子面と回路基板との間際部分に第1の樹脂を介在させる方法としては、たとえば、図16に示すように、チップ10エッジに液状の対止樹脂9をポッティングし、毛管現象を利用して、チップ1と回路基板19の間隙に対止樹脂9を浸透させる方法がある。この方法は、最も簡単ではあるが、回路基板19にポッティング領域10を確保する必要がある。回路基板19に形成された第10位機が、ドドと第2の接続パッド7とが離れていれば、ボッティング領域10を確保するとができる。

【0068】しかしながら、パッケージをより小さくチップサイズに近ろけたパッケージであるCSPでは、チップエッジとバッケージェッジとの距離23が短いため、チップ1の電極3がチップ1の周辺部に形成されている場合には、第1の接級パッド6と第2の接機パッド7が近ろいてしまう。したがって、第2の接機パッド7が、ポッティング領域10と重なってしまう。その結果、図17に示すように、第2の接続パッド7の上に第

【0069】他の始脂封止方法として、この膜固を解決するためではなく、気泡の発生しない封止方法として考察された先行技術として、特開平6-89914に開示された技術がある。

【0070】この方法によれば、図18に示すように、 回路基板1の中央部に熱可塑性樹脂9を塗布し、仮硬化 させる。その後、チップ1の電極3と回路基板19の第 1の接続パッド6とを位置合わせする。さらに、チップ 1の電極3と回路基板19の第1の接続パッド6とが接 触する方向に加圧し、熱可塑性樹脂9を加熱溶酸して周 20~一様に拡散させる。この方法を利用すれば、ポッティン/領域が十分に確保できなくても、樹脂封止が可能であるとも考えられる。

[0071] しかしながら、この先行技術では、樹脂の当止領域の限定は行なわず、樹脂の強布量や粘度の制御は何ら行なっていないため、チップエッジの外周に樹脂の流れ出しによる大きなフィレット11が形成されるおそれがある。このため、前途の樹脂対止方法と同様に、CSPのようなペアチップのサイズにより近いパッケージでは、回路基板の大きさがチップ外径とほぼ与しいたが、フィレットが回路基板のほぼ全周に形成されてします。

【0072】その結果、図19に示すように、第2の接機パッド7の上に第1の樹脂9が被ってしまうという問題になって、まっていまっていまった。

【のの73】また、図2ののように、図17または図19に示すような状態のまま、さらに第2のチップ2が搭載された回路基板を金型12で押さえ、モールド樹脂13を逆し込み成形する場合には、上記フィレット11に

より金型12の気密性が維持できず、モールド樹脂13が外部に流れ出てしまうという問題が生じる。加えて、第1の樹脂9に熟む破棄を含みさくするためのSiCなどのフィラー25が含有されている場合には、験フィラー25が固いので、金型12を損傷する可能性も有す

[0074]つまり、回路基板19に形成された第1の接板パッド6と第2の接続パッド7とが、十分に離れていれば、上記の2種類のいずれの樹脂封止方法を利用してもよいのであるが、パッケージをより小さくチップサイズに近づけたパッケージであるCSPに本発明を適用する場合には、新たに上述のような課題が発生する。膝課題を解決するため、第1の樹脂の使用量を調整する。膝部がモドス

【0075】本実施の形態では、樹脂の使用量を1、1 mm³以上、1.6mm³以下とし、たとえば1、2~ 1.4mm³と閉御して、塗布する。 [0076]次に、図4(b)に示すように、第1のチップ1と第2のチップ2とを接着刺15で裏面同士を接続した状態で、回路基板19上に搭載する。このとき、第1の樹脂9は、中央から周辺に広がる。なお、後述の実施の形態2のように、リペアを考慮して、第1の機能パッド6を覆わないように、第1の樹脂9の塗布量や樹脂特性を削御することもできる。

【0077】チップのKGD (Known Good Die: 品質採証されたチップ)が保証されていれば、リペアの可能性が少なくなるので、この例のように第1の樹脂9の介在質域を、その周辺部が回路基板19に形成された第1の接続パッド6より外側で、かつ、第2の接続パッド7が形成された領域より内側の領域まで広がるように制御することが好ましい。本実施の形態では、6.3mm角のチップ1を使用し、回路基板19との開際を30mmと

【0078】また、本実施の形態では、回路基板の第1 の接続パッド上にAuからなる金属突起電極を形成す 。。 (1079] ここで、第1のチップの配権の及表層は通 常A1-1%Siであることから、Au-A1の熱圧着 を用いて、金属間の接合が行なわれることになる。その ため、接続温度を低くすることができる。したがって、 この方法は、回路基板が薄く、熱による反りやうわりを 生じやすい場合に有効である。

[0080]回路基板上の金属突起電極と、第1のチップの電極との電気的接続を得るための他の接続方法としては、第1の樹脂9として、熱硬化性で、かつ熱収縮性を有する樹脂を用いた場合、は樹脂を硬化させることにより、金属突起電極と電極とを圧接して、電気的接続を

【0081】なお、第1および第2のチップを回路基板上に搭載する方法としては、たとえば、第1のチップを

その上に第2のチップを搭載して加熱硬化する方法 どうしをダイボンド剤で接着しておいて、その後回路基 基板上に搭載後、英面にダイボンド剤 (接着剤) を塗布 がある。他に、予め第1のチップと第2のチップの裏面 ダイボンド剤としては、液状のもの、シート状のもの等 板上に搭載する方法を用いることも可能である。また、 を用いることができる。さらに、加敷硬化方法として は、ツール加熱、オーブン加熱等を用いることができ

铵锶パッド7とを、金属ワイヤ8を介してワイヤボンド 出によって電気的に接接する。なお、電気的接続は、ワ ップの電極4と、回路基板19の電極に対応する第2の 【0082】 次に、図4 (c) に示すように、第2のチ イヤを用いる他、リードを用いても行なうことができ

の色の倒として、図4 (b) の段階で第2のチップを搭 【0083】回路基板と第2のチップの電気的接続方法 載せず、第2のチップをTCP(Tape Carrier Pakage)とし、OLB (Outer Lead Bonding) 技術を用い [0084] 次に、図4 (d) に示すように、図4 て、回路基板との電気接続を行なってもよい。

おいて、モールドは、金型を被せ、第2の樹脂13を約 180℃で住入し、140~150℃のオーブンで4~ 化性の第2の樹脂13でモールドする。 本実施の形態に ず、全体に液状の封止樹脂をポッティングする方法を用 (c) で形成されたワイヤ接殻部を含む搭載面を、熟硬 5時間で硬化する。なお、モールドは、核方法に限ら

り、パッケージの周囲に外部入出力増子を配置するより 【0085】次に、図4 (e) に示すように、回路基板 の裏面上ににマトリクス状に形成された第3の接続パッ ド30上に、ハンダボール26を形成する。外部入出力 6、端子数を増やすことができる。なお、外部入出力端 子は、この構造に限らず、周辺にリードを配置した構造 場子をこのように回路基板の裏面に形成することによ

導体装置パッケージ(CSP)の外径は、8mm角とな 【0086】以上の工程で形成された本実施の形態の半

[0088] 図5 (a) のように、まず、第1のチップ [0087] (実施の形態2) 図5は、半導体装置パッ 1の電攝3上に、金属部材5により金属突起電極を形成 ケージを製造する工程の他の例を示す図である。

【0089】本実施の形態においては、一例としてゅ2 O n mのAuワイヤを使用し、ワイヤボンダを用いて、 直径約80μm程度の金属突起電極を形成する。 なお、 金属突起電極の形成には、めっき法などを用いてもよ [0090] 本実施の形態では、第1のチップ1と回路

して、第1の樹脂9をシート状にして、予め第1のチッ プ1の中央部に強布する方法を用いる。このとき、第1 の樹脂シート9としては、熱可塑性を有する4mm角の **樹脂を使用する。樹脂特性として、ガラス転移温度 (T** 8) が223℃で、接続時温度(約400℃)付近での 基板19との間隙に第1の樹脂19を介在させる方法と 引っ張り弾性串が8~9MPaの樹脂を使用する。

【0091】また、シートの厚みはたとえば40μmど する。なお、樹脂の強布方法は、これに限らず、液状の 第1の樹脂9を用いて、ディスペンサなどにより一定量 をポッティングしてもよい。

【0092】本実施の形館では、第1の樹脂の使用量を 1 mm³ 以下とし、たとえば0.5~0.7 mm³ と制 卸して、塗布する。

ップと第2のチップ2とを接着剤15で裏面同士が接着 [0093] 衣に、図5 (b) に示すように、第1のチ された状態で、回路基板19上に搭載する。

に広がるが、第1の接続パッド6を覆わないように、図 【0094】このとき、第1の樹脂9は、中央から周辺 5 (a) の強布時に粘度などの樹脂特性を考慮して樹脂 最を制御する。

しては、Bエレジン(ピスマレイミド トリアジン・シ 【0095】 本実施の形態では、6.3 mm角のチップ の商品名)と金属配線からなるフレキシブル基板を用い 【0096】また、本実施の形態では、回路基板19と アネート樹脂またはその混合樹脂の三菱ガス化学(株) 1を使用し、回路基板19との間隙を30μmとする。

[0097] また、後述の図5 (d) の段階で、モール ド樹脂硬化のため、回路基板19には約180℃の温度 がかかる。したがって、基板のガラス転移温度は200 で以上とする。

真突起電極もA u であることから、A u — A u の 熱圧着 を用いて、金属間の接合により、金属部材5を介して電 極3と第1の配線パッド6との電気的接続を得る。他の 【0098】また、本実施の形態では、回路基板19上 の第1の配線パッド6の最表面がAuであり、上記の金 接続方法として、第1の樹脂9を熱硬化性でかつ熱収縮 ップ2の電極4と、回路基板19の電極4に対応する第 性を有する樹脂とした場合には、抜樹脂を硬化させるこ とにより、金属部材5を介して電極3と第1の配線パッ 【0099】水に、図5 (c) に示すように、第2のチ 2の接続パッド1とを、金属ワイヤ8を介してワイヤボ ド6とを圧接して、電気的接続を得ることもできる。 ンド法によって電気的に接続する。

【0100】回路基板と第2のチップの電気的接続方法 の他の例として、図5 (b)の段階で第2のチップを搭 散せず、第2のチップをTCP (Tape Carrier Pakage)とし、OLB (Outer Lead Bonding) 技術を用い

て、回路基板との電気的接続を行なってもよい。

の電気的試験を行ない、不良であればリペアすることが 【0101】また、本実施の形態では、現段階でチップ できる。リペア工程を図6 (a) ~ (f) に示す。

に示す段階で電気的試験で不良となった積層チップ16 【0102】図6 (a) は、パッケージ前の図5 (c)

歯の形態では、第1の樹脂は、第1の接続パッド6が形 め、積層チップ16を取り除いても、第1の接続パッド 抜不良の積層チップ16を取り除く。このとき、この実 成された領域よりも内側にのみ介在されている。そのた 【0103】この場合には、図6 (b) に示すように、

【0104】次に、図6 (c) に示すように、図5 6が損傷を受けることがない。

(8) に示す工程と同様に、第1のチップ1に対応する 交換用チップの電極上に、金属部材 5 により金属突起電 極を形成し、中央部に樹脂を強布する。

【0105】次に、図6 (d) に示すように、図5

(b) および (c) に示す工程と同様に、交換用積層チ ップ17を回路基板19上に搭載する。

【0106】図6 (e) および (f) に示す工程は、以 Fの図5 (d) および (e) に示す工程と同様であるの で、その説明は省略する。

被せ、第2の樹脂13を約180℃で注入し、140∼ プ1に形成した金属突起電極5の周辺に存在する第1の 樹脂9の未充填部と、図5 (c) で形成されたワイヤ接 続部を含む搭載面を、熟硬化性の第2の樹脂13でモー ルドする。本実施の形態において、モールドは、金型を 【0101】次に、図5 (4) を参照して、第1のチッ 150℃のオーブンで4~5時間硬化する。

【0108】なお、モールドは、核方法に限らず、全体 に液状の封止樹脂をポッティングする方法を用いてもよ 【0109】次に、図5 (e) に示すように、回路基板 の裏面上にマトリクス状に形成された第3の接続パッド 30上に、ハンダポール26を形成する。外部入出力端 は、この構造に限らず、周辺にリードを配置した構造で 子をこのように回路基板の裏面に形成することにより、 パッケージの周囲に外部入出力端子を配置するよりも、 端子数を増やすことができる。なお、外部入出力端子

【0110】以上の工程で形成された本実施の形態の半 導体装置パッケージ (CSP) の外径は、8mm角とな

両面に素子を形成したチップを封止したパッケージの製 [0111] (実施の形態3) 図7は、半導体装置パッ ケージを製造する工程のさらに他の例を示す図であり、 造方法を示す図である。

実施の形態1または2の工程に使用される2つのチップ [0112] このように、2つのチップの代わりに、1 つのチップの表面と裏面に落子面を形成したチップを、

特開平11-219984 により、眩形態の特徴を損なうことなく、パッケージの と屋換え、本発明のパッケージの製造方法を用いること

9

8の片面の電極3上に、金属部材5により金属突起電極 uワイヤを使用し、ワイヤボンダを用いて、直径約80 μm程度の金属突起電極を形成する。なお、金属突超電 を形成した。本実施の形態においては、 φ20μmのA 【0113】図7 (a) に示すように、まず、チップ1 極の形成は、めっき法などを用いてもよい。 高さを低くすることができる。

て、第1の樹脂9をシート状にして、予めチップ18の 【0114】本実施の形態では、実施の形態2と同様 に、チップ18の中央部に樹脂を介在させる方法とし 中央部に強布する。

樹脂特性として、たとえばガラス転移温度(Tg)が2 23℃で、接続時温度(約400℃)付近での引っ張り たとえば熱可塑性を有する4mm角の樹脂を使用する。 【0115】このとき、第1の抽脂シート9としては、 蹲性率が8~9MPaの樹脂を使用する。

らず、液状の第1の樹脂9を用い、ディスペンサなどに より一定量をポッティングしてもよい。本実施の形態で 【0116】本実施の形態では、シートの厚みはたとえ ば40μmとする。なお、樹脂の強布方法は、これに限 は、樹脂量を1mm3以下とし、たとえば0.5~0. 7 mm3 と制御して、強布する。

の樹脂9は、中央から周辺に広がるが、第1の接続パッ ド6を覆わないように、図7 (a) の強布時に粘度など の樹脂特性を考慮して樹脂量を制御する。本実施の形態 では、6.3mm角のチップを使用し、回路基板との間 8を回路基板19上に搭載した。このとき、上記の第1 【0117】 次に、図7 (b) に示すように、チップ1 版を30μmとする。

【0118】本実施の形態では、回路基板としては、ポ リイミドと金属配像とからなるフレキシブル基板を用い 【0119】後述する図7 (d) の段階で、モールド樹 脂硬化のため、回路基板19には約180℃の温度がか かる。したがって、基板のガラス転移温度は、200℃

[0120] また、本実施の形態では、回路基板19上 の第1の配線パッド6の最表面がAuであり、上記の金 属突起電極もAuであることから、Au-Auの熱圧着 を用いて、金属間の接合により、金属部材5を介して、 電極3と第1の配線パッド6との電気的接続を得る。 以上とする。

[0121] 他の接続方法として、第1の樹脂9を熟硬 化性でかつ熱収縮性を有する樹脂とした場合には、ស樹 と第1の配線パッド6とを圧接して、電気的接続を得る 脂を硬化させることにより、金属部材5を介して電極3

8の上面の電極4と、回路基板19の電極4に対応する [0122] 次に、図7 (c) に示すように、チップ1

2

[0123] 回路基板とチップ18の上面の電極との配気的接続力法の他の例として、図7 (b) の段階で予め 第ップ18をTCP (fape Garrier Pakage)とし、金 腐突起電極の接合と同時に、OLB (Outer Lead Bondi ng) 技術を用いて、回路基板との低気的接線を行なって [0124] また、本実施の形態では、現段階で収気的比較を行ない、不良であればリペアすることができる。リペア工程は、実施の形態2で説明した図6 (a) ~(1) とほぼ同様であるので、その説明は繰り返さな(1) とほぼ同様であるので、その説明は繰り返さな

[0125]次に、図7(d)に示すように、チップ18に形成した金属労起電極5の周辺に存在する第1の断胎9の未充填節と、図7(c)で形成されたワイキ経設部を含む甘穀面を、熟發化性の第2の樹脂13でモール・ナー・

【0126】本実施の形態において、モールドは、金型を被せ、第2の始脂13をたとえば約180℃で注入し、140~150℃のオーブンで4~5時間で硬化する。なお、モールドは、核方法に限らず、全体に液状の対止機脂をポッティングする方法を用いてもよい。

[0127] 太に、図7(e)に示すように、回路基板の裏面上にマトリクス状に形成された第3の接続パッド30上に、ハンダボール26を形成する。外部入出力端子をこのように回路基板の裏面に形成することにより、パッケージの周囲に外部入出力端子を配置するよりも、端子数を増やすことができる。なお、外部入出力端子は、この構造に限らず、周辺にリードを配置した構造では、この

【0128】以上の工程で形成された本実施の形態の半 導体ペッケージ (CSP) の外径は、8 mm角となる。 【0129】 (実施の形態4) 図8は、本発明の実施の 形態4の半導体装置ペッケージの構造を示す断画図であ 【0130】図8を珍照して、この半導体装置パッケージにおいては、回路基板19に、複数の接機用の開口28がマトリクス状に形成されている。そして、この開口28にハンダボール26が埋込まれている。

【0131】すなわち、閉口28を通してハンダボール26が、回路基板19の表面上に形成された第1および第2の接続パッド6、7と接続されることにより、外部入出力端子が形成されている。

【0132】なお、他の構成については、図1に示す実 地の形態1の半導体装置パッケージと同様であるので、 その説明は省略する。

[0133] 図9は、図8に示す半導体装置パッケージに用いられる回路基板を示す図であり、図9(a)は平面図であり、図9(b)は断面図である。

【0134】図9を参照して、この回路基板19においては、その表面上に、第1のチップの電極との接続のために、複数の第1の接続パッド6が形成されている。さらに、第1の接続パッド6の外周には、第2のチップの電極との接続のために、第2の接続パッド7が形成されている

[0135]また、この回路基板19においては、第1 の接板ベッド6の内側に、さらに第3の接続ベッド67 が形成されている。この第3の接続ペッド67と第1の 接供ペッド6とは、たとえば、第3の接続ペッド67と いてもよい。また、図示しないが、第2の接機ペッド6 いてもよい。また、図示しないが、第2の接機ペッド6 のは後続ペッド6とのように、互いにつながって いてもよい。また、図示しないが、第2の接機ペッド6 のは、第1の接続ペッド6 10136]また、第1、第2および第3の接続ペッド 6、7、67が形成された部分に対応する基板の部分に は、接続用の間口28が形成されている。この間口28 にヘンダボールが埋込まれて、図8に示すように外部入 出力端子が形成される。

[0137] ここて、第1の接続パッド6の内側に第3 の接続パッド67を形成したのは、次の理由による、すなわち、第1および第2の接続パッド6、7に対応する部分に、次1の接近パッド6、7に対応するがイールどうしが接近してしまう恐れがある。この場合に、第1の接続パッド67とをつなげば、ハンダボールを第3の接続パッド67に対応したの分ボールを第3の接続パッド67に対応したハンダボールを第3の接続パッド67に対応したハンダボールを第3の接続パッド6には必ずしもハンダボールを形成する必要がなくなる。その結果、各ハンダボール間の距離を広くとることができる。また、第2の接続パッドと第3の接続パッド6にほどず見、各ハンダボール間の距離を広くとることができる。また、第2の接続パッドと第3の接続パッド6に関係も

[0138] 図8においては、第1の接続バッド6と第3の後続パッド67とがつながっている場合にも、いずれの後続パッドに対応する部分にもハンダボールが形成されている。しかしながら、第1および第3の接続パッドがつながっている場合には、少なくとも一方の接続パッドに対応する部分にのみハンダボールを形成すればよく、必ずしも両方の接続パッドに対応する部分にハンダボールを形成すればまな。

【0139】また、図9においては、接続パッドが形成されたすべての部分に対応するように、基板に開口28的形成されている。しかしながら、たとえば、第1の後段パッド6 b と第3の接続パッド67 b とのように接続ペッドが互いにつながっている場合には、少なくとも一方の後続パッドが形成された部分に対応する基板の部分にのみ開口28が形成されていればよい。

【の140】また、各接続パッドの配列は、必ずしも図に示すものに限定されない。なお、他の構成については、図3に示す英雄の形態1の回路基板と同様であるので、その説明は省略する。

【0141】 (実施の形態5) 図10は、本発明の実施 の形態5の半導体装置パッケージの構造を示す断面図で [0142]図10を参照して、この半導体装置パッケージにおいては、接着用金属部材5が、Auを主成分とする金属からなる第1部分55と、ハンダからなる第2部分65という、2つの種類が異なる金属部分から構成されている。また、第1の接続パッドに囲まれる領域の基核には、複数の質過孔27が形成されている。

[0143] なお、他の構成については、図1に示す実 施の形態1の半導体装置パッケージと同様でわるので、 その診明は名跡もえ

その説明は省略する。 【0144】図11は、図10に示す半導体装置パック ージに用いられる回路基板を示す図であり、図11 (a)は平面図であり、図11(b)は断面図である。 【0145】図11を参照して、この回路基板19においては、真通孔27が複数個形成されている。

ができる。

【0146】なお、他の構成については、図3に示す実 施の形態1の回路基板と同様であるので、その説明は省 路する。 【の147】次に、このように構成される半導体装置バッケージの製造方法について、図面を用いて説明する。 【の148】図12は、図10に示す半導体装置パッケージを製造する工程の一例を示す断面図である。

【0149】図12 (a) に示すように、まず、図10に示す半導体装置パッケージの第10チップ1上の第1の電極3上に、接着用金属部材の第1部分55として、金属突起電極を形成する。本実施の形態においては、一倒として420μmのAuワイヤを使用し、ワイヤボングを用いて、直径約80μm程度の金属突起電極を形成する。なお、金属突起電極の形成には、めっき法などを用いてもよい。

【0150】次に、図12 (b) に示すように、図11に示す回路基板19の第1の接続パッド6上に、ボールボンディング姓によりハングを供給し、接着用金属制がの第2部分65としてハンダ突起電極を形成する。本契筋の形態においては、回路基板としては、ガラス転移温度が200℃以上のポリイミドと金属登録等によって構成される基板を用いる。また、ハンダの供給には、Snのスカクイを使用し、ワイヤボングを用いて行な。のハンダワイを使用し、ワイヤボングを用いて行な。

【の151】ボールボンディング法では、ワイヤの先端を放電により加熱してボールを形成し、酸化防止のため、Arー10%H2 超元雰囲気中にて、回路基板19の第1の接破パッド6にボールを熟圧着後、そのボールとワイヤを引きちぎり、底部65aの直径が約120~140μm程度となるハンダ突起電極65を形成する。【の152】一方、図13は、ウェッジボンディング法によりハンダ突起電極を形成する方法を説明するためのによりハンダ突起電極を形成する方法を説明するための

断面図であり、図12 (b) に対応する工程を示す図で

[0153] 図13を参照して、ウェッジボンディング 法では、放低による加熱工程を必要とせず、また、塩元 ガスを用いることもなく、ヘンダワイヤをウェッジにて 直接第1の接続パッド6上につぶし、超音波によって圧 着後、ワイヤ切断し、庭師65 aの幅が80 um、厚さ が20 um程度のハンダ突起電橋65を形成する。

【0154】ここで、図12(b)または図13に示すハンダ突起電極65のテイル65bが著しく長く、ポンディング時に支障を来す場合には、ハンダ突起電極65に、ぬれ並がりを小さくすることができるRMAタイプのフラックスを強布し、回路基板19をピーク温度23の℃のリフロー炉に流すことにより、図14に示すようにハンダ突起電極65の形状をほぼ半球状に整えること

【0155】なお、ハングとしては、Sn97%ーAg3%の組成のものに限らず、他の組成のAgとSnの合金、あるいは、共晶ハンダなどの他の合金を用いることれできる。

【0156】また、本実施の形態では、第1のチップ1と回路基板19との問際に第1の樹脂9を介在させる方法として、第1の樹脂9をシート状にして、予め回路基板19の中央部に配置する方法を用いる。また、この実施の形態では、第1の樹脂シート19として、厚みが30mのエポキシ系の接着シートを使用する。

【の151】次に、図12(c)に示すように、ハンダの極点以上に加熱してハンダ突起電極65を溶離させた回路基板19上に、第1のチップ1を搭載して、第1の電極3と第1の接線パッド6とを接続する。その後、第1のチップ1の最面にダイボンド剤(接着剤)15を適布し、その上に第2のチップ2を搭載して加熱硬化す

では報する際に、第1のチップ1を回路基板19上に格載する際に、第1の地脂9は中央から周辺に広がるが、溶酸したヘング突起電極65を中し流してしまうこがないように、図12(b)の強布時に粘度などの樹脂特性を考慮して塗布量を制御することが好ましい。また、伊藤点以上に加熱すると、うねりや板りが大きくなる場合には、第1のチェル・カカウを高い、接着用金調的があった。うれりや成りが大きくなる場合には、第1のチェングを溶かし、第1の電極3と第1の接板する際にヘンダを溶かし、第1の電極3と第1の接板で、ド6とを接続する。あるいは、回路基板19回の加熱温度をヘンダの融高以下にしつ、第1の下ップ1回も加熱して、最適な温度条件にて接続を行なう。プロの方面を

[0159] 女に、図12 (4)に示すように、第2の チップ2の第2の電極4と、その電極4に対応する回路 基板19の第2の接続パッド7とを、金属ワイヤ8を介

[0160]次に、図12(e)に示すように、図12(d)で形成されたワイヤ接続部を含む搭載面を、熱硬化性の第2の樹脂13でモールドする。本実施の形態において、モールドは、金型を被せ、第2の樹脂13を約18の℃で往入し、140~150℃のオープンにて4~5時間で硬化する。なお、モールドは、媒方法に限らず、全体に液状の樹脂をポッティングする方法を用いて

[0161] 次に、図12(f)に示すように、回路基 後19の裏面上にマトリックス状に形成された第3の接 続パッド30上に、ハンダボール26を形成する。外部 入出力増子をこのように回路基板19の裏面に形成する ことにより、パッケージの周囲に外部入出力端子を配置 するよりも、端子数を増やすことができる。なお、外部 入出力増子は、この構造に限らず、周辺にリードを配置 した構造でもよい。

【0162】この実施の形態によれば、第1のチップを 回路基板にフリップチップ方式にて接続する際の接着用 金属部材としてAuを用い、接合部をAu-Au接合、 あるいはAu-AI接合とした場合よりも、いずれもボ ンディング国度を400℃未満までさらに低くすること ができる。 [0163]また、比較的低温にて接続するために接着用金属部村にハンダを用いた場合、ハンダとAlは接合が困壁なので、第1のチップ1のAl電極3の上に、たとえば接着殆としてCr層を、さらにその上に拡散防止局としてCu、Ni局をめっき法や真空蒸着法にて形成する必要が生する場合があるが、この実施の形態においては、その必要がない。したがって、工程の増加を抑制し、コストアップも生じない。

[0164] また、図1に示す実施の形態1の精造において、第1の接扱バッド6にハングを供給し、第1の第2のであるのではボールボンディング法にてAuを主成分とする金属突起電極を設け、それらをフリップチップ方式にて接越し、Auーハング接合にてボンディング温度を低くする方法があり、このときのハンダ供給比しては、印刷法が考えられる。この場合、維細、秩ビッチバッドに対し安定して構度よく微量のクリームハングを供給することは困難である。これに対して、この実施の形態においては、ボールボンディング法またはウェッジボンディング法によりハングを供給するため、安定した供給が可能となる。

【0165】また、スーパージャフィット法やスーパーソルグ法のように回路基板上にハンダをブリコートする場合のように、第10パッド上にのみハンダブリコートを行なう必要がない。したがって、予め回路基板上の第2のパッドや配袋上にマスクを形成する必要もない。ま

た、ハング供給後にマスクを削除する必要もないため、 工程およびコストの増加をもたらさない。

[0166]

【発明の効果】請求項1の発明によれば、他のSMD (Surface Mount Device)と同様、従来のSMT工程で対応が可能となる。また、第2の茶子面上の第2の電極のワイヤボンディング時の荷面や超音波出力によって、フリップチップ接続された第1の素子面上の第1の電極の技統部が損傷して、電気的な接続ができなくなることを防止することができる。また、第1の樹脂を介在させることにより、半導体装置と回路基板との熱部張係数の差が大きい場合は、核熱酸張係数の違いから生じる熱応力域和の効果もある。特に、チップエッジとバッケージェッジの距離が短いパッケージであるCSPに採用する。セッジの距離が短いパッケージであるCSPに採用するも合、この発明によれば、第2の案子面上の第2の電極と接続するための第2の後続パッド上に第1の樹脂が被ることが防止される。

【0167】また、この発明によれば、第1の樹脂が、 第2の楽子面上の第2の電極と接続するための第2の接 続パッド上に被ることがないので、第2の楽子面上の第 2の電極の電気的接続が良好に行なえる。また、第10 案子面上の第1の電極の接続網と第2の楽子面上の第2 の電極のワイヤ接続網との保護を目的とし、搭載面を第 2の樹脂でモールドするために回路基板を金型で押さえ 5場合、豚金型の気密性を保つことができるため、第2 の樹脂の外筋への流出を防ぐことができるため、第2 の樹脂の外筋への流出を防ぐことができるともに、第 1の梅脂である界面封止樹脂に含まれるフィラーによって、金型を損傷する可能性もなくなる。

[0168] この発明においては、回路基板の第1の接 たとえば、回路基板の第1の電極パッドの最表層がAu の秦子面上の第1の電極に接続する方法として、熱圧着 **歩を採用すると仮定する。この場合、AuとAⅠ−1%** [0169] 一方、第1の菜子面上の第1の電極に接着 のため、先に接続されていたAuからなる接着用金属部 材と第1の案子面上の第1の電極のAI-1%Siの拡 散が進みすぎる。したがって、チップ電極の最表層のバ であり、第1の案子面上の第1の電極の最表層がA1ー 開求項7のようにAuを主成分としたものを用い、第1 用金属部材を形成すると、AuとAuの接続になり、熱 圧着を行なうには比較的高温にしなくてはならない。そ 続パッド上に接着用金属部材を形成することができる。 Siとの熟圧着となるので、比較的低温で接続できる。 1%8 i の場合、回路基板上の接着用金属部材として、 リアメタルを形成する工程が必要となる。これに対し

て、回路基板上に接着用金属部材を形成した場合には、 様パリアメタル形成工程を減らすという効果が現れる。 【0170】翻求項3の発明によれば、2つのチップの 代わりに、1つの半導体装置の表面と英面に素子が形成 された半導体装置が用いられるため、本顧発明の効果を 損なうことなく、パッケージの高さを低くできる。

[0171]請求項4の発明によれば、第1の樹脂は、その外国部が、回路基板に形成された第1の接続バッドが形成された領域より外回で、かつ、第2の接続バッドが形成された領域より外回で、かつ、第2の接続バッドが形成された領域より内回の領域まで広がっている。そのため、金型の気密性を阻害する要因はなく、金型の損傷の可能性もなくなる。たとえば、半導体装置のKGDが保証されていて、リペアの可能性が少なければ、このように第1の複様バッドを第1の樹脂が程入される面積が多くなるので、接樹脂に、熟態現係数をかさくするためのSiC等のフィラーが含有されている場合は、半導体装置と回路基板との熱態要係数の差がより少なくなることで、熱吃力がより緩和できるという効果が現れるからでで、熱吃力がより緩和できるという効果が現れるからで

[0172] 翻求項5の発明によれば、半導体装置の第 1の業子面と回路基板との間際に第1の機能を介在させ 5際に、回路基板に形成された第1の機能が・ドより内 個の領域にのみ介在させることで、第1の機脂の広がり を、第1の薬子面周辺部の第1の電極まで到達させず に、第1の薬子面の中央部までで約えている。そのため に、第1の薬子面の中央部までで約えている。そのため に、回路基板の第1の接続パッドが第1の機能に覆むれ ることがないので、リベア用チップを搭載しや中1、。 60173] 翻求項10または11の発明によれば、外 所31Hが出去れ、北端体本層を控制・下回数1によれば、外

(0173) 翻求項10または11の発明によれば、外間入出力端子が、半導体装置を搭載した回路基板の疑面にマトリクス状に配置される。そのため、パッケージの周囲に外部入出力端子を配置するよりも、端子数を増やすことができ、従来のSMT工程で対応が可能となる。
[0174] 翻求項13左は15の発明は、第1の財間を効果的に介えせる方法である。たとえば、個々のチップ状にダイシングされる前のウェハの場合は、ウェハの全面に第1の樹脂を塗布し、不要部分を化学的または物理的に削除し、個々のチップにダイシングすれば、調味項11の発明のように第1の茶子面上に予め第1の樹脂を整布した状態で利用でき、一方、個々に予め第1の枠間を整備した状態で利用でき、一方、個々に分けられた半導体装置を使用する場合、請求項13のように第1の本書書

【0175】また、請求項14または16の発明のように、シート形状を有する第1の樹脂を用いることで、樹脂の塗布量を一定にし、作業効率を向上させる効果がある。

【0176】 請求項19の発明によれば、第2の樹脂でモールドしてパッケージ化する前に、電気的試験を行なう。そのため、第1または第2のチップが不良の場合、リペアすることで、良品率を上げることができる。

【0177】請求項20の発明によれば、接費用金属部 材は第1の金属からなる第1部分と、第2の金属からな

る第2部分とを含んでいる。そのため、会属部材の一方第2部分としてハンダ等の融点の低い金属を用いることにより、比較的低温にて第1のチップを回路基板にフリップ

チップ方式で接続でき、回路基板や半導体チップへの損俗を刺えることができる。特に、回路基板にポリイミドテープなど薄いフレキシブル基板を用いる場合には、加熱による反りやうわりを抑えることができ、以後の第2のチップと回路基板とのワイヤボンディング法による接続から半導体基置全体をモールドするまでの工程を、さらに容易にすることができる。

[0178] 請求項22の発明によれば、ハンダを、第 2の接続バッドに掛かることなく、第1の接続バッドに 供給することができるため、スーパージャフィット社や スーパーソルダ法によってハンダを供給するときのよう なマスクの形成、削除の工程は必要なく、製造工程が削 減できる。また、印刷法では困難な機舶、狭ビッチバッ ドに対しても安定して精度よく微量のハンダを供給する ことができる。

[0179] 翻求項23の発明のよれば、ハンダを押しつぶして超音波にて圧着するため、翻求項22のボールボンディング弦の場合のような酸化防止のための辺元雰囲気は必要がなく、設備のコストが削減できる。また、同径のハンダワイヤを用いた場合、ウェッジボンディング方式の方が小さなハンダ突起電極を形成することができるため、狭ビッチパッドに対し、フリップチップ接続の際の加圧によりハンダが押しつぶされて隣接する金属突起電極のハンダ等が短格しないような微量なヘンダ配

【0180】翻求項24の発明によれば、供給したハンダ突起電極のテイルが長くなってしまった場合でも、対応することができる。

【0181】請求項26の発明によれば、回路基板として200℃以上のガラス転移組度を有する樹脂、たとえば、ポリイミドと金属配線等からなるフレキンブル基板を採用する。そのため、耐熱性を有し、モールドの脳の作業性が向上する。

|図面の簡単な説明|

【図1】本発明の実施の形態1の半導体装置パッケージの構造を示す断面図である。

【図2】図1に示す半導体装置パッケージが厚膜基板上に実装された状態を示す断面図である。

【図3】本発明の実施の形態1の半導体装置パッケージに用いられる回路基板を示す図である。【図4】本発明の実施の形態1の半導体装置パッケージ

の製造方法を示す断面図である。 【図5】本発明の実施の形態2の半導体装置パッケージ

の製造方法を示す断面図である。 【図6】 本発明の実施の形態2でリペアする場合の工程を部件・エルボニビの4、2

を説明するため断面図である。 【図1】本発明の実施の形態3の半導体装置パッケージの製造方法を示す断面図である。

| 図8| 本発明の実施の形態4の半導体装置パッケージの構造を示す断面図である。

3

特開平11-219984

特開平11-219984

[図9] 本発明の実施の形態4の半導体装置パッケージ こ用いられる回路基板を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態5の半導体装置パッケー

【図11】図10に示す半導体装置パッケージに用いら プの構造を示す断面図である。

【図12】図10に示す半導体装置パッケージを製造す れる回路基板を示す図である。

【図13】本国発明による半導体装置パッケージの製造 る工程の一例を示す断面図である。

【図14】本願発明による半導体装置パッケージの製造 方法の一工程の一例を示す断面図である。

【図15】従来の半導体装置の実装方法の一例を説明す 方法の一工程の他の例を示す断面図である。

【図16】本発明をCSPに適用した場合、新たに発生 るための断面図である。

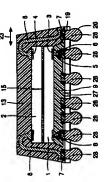
【図17】本発明をCSPに適用した場合、新たに発生 する課題を説明するための断面図である。

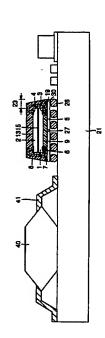
【図18】本発明をCSPに適用した場合、新たに発生 する課題を説明するための断面図である。 する課題を説明するための断面図である。

【図19】本発明をCSPに適用した場合、新たに発生 する課題を説明するための断面図である。 [図20] 本発明をCSPに適用した場合、新たに発生 する課題を説明するための断面図である。

[符号の説明]

第1のチップ 2 第2のチップ 3 第1の配極 [図]





[図2]

接着用金属部材(金属突起電極) 第1の接続パッド

第2の接続パッド

金属ワイヤ

第1の趣脂

10 ポッティング倒城

フィレット

第2の樹脂 (モールド樹脂)

15 接着剤 (ダイボンディング剤)

交換用積層チップ

不良積層チップ

チップの表面と英面に索子面を形成したチップ

回路基板

23 本発明を用いた積層型CSPのチップエッジから

24 従来技術を用いた積層型半導体装置のチップエッ パッケージェッジまでの長さ

ジからモールド外周までの長さ

25 717-

26 ハンダボール

質通孔

55 接着用金属部材の第1部分

65 接着用金属部材の第2部分

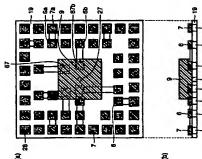
なお、各図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

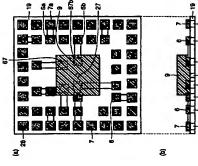
[図8]

Œ

छ

[6図]





(16)

特開平11-219984

[図3]

3

[図4]

3

多名画名画名画名画 親 28 難 28 世

ê

a

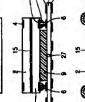
Î

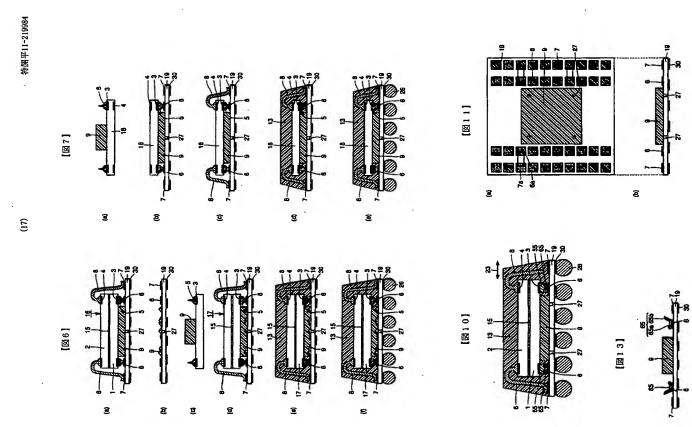
Ŧ

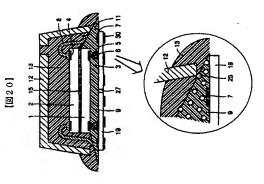
区 区



€







フロントページの統計

(51) Int. C1. 6 H O 1 L 25/065 25/07 25/18

離別記号

FI